

# Resultaten geïntegreerde prei-aardbeibedrijf '97-'99

ing. B.M.A. Kroonen-Backbier en ing. P.A.C. Koot, PAV-Lelystad

1211848

Bij de ontwikkeling van een duurzaam bedrijfssysteem worden binnen het onderzoek ambitieuze, toekomstgerichte doelen nagestreefd. Deze gaan vaak veel verder dan op dit moment via wet- en regelgeving van de praktijk verlangd wordt. De resultaten van drie jaar ontwikkeling van een geïntegreerd prei-aardbeibedrijf staan in één figuur weergegeven (figuur 1). De gestelde streefopbrengsten - volgens goede landbouwpraktijk - worden voor ruim 90 % gerealiseerd. De kwaliteit blijft iets achter. De kwaliteitsproductie geeft ook een indicatie voor het netto-bedrijfsresultaat, die voor deze resultatenweergave nog niet berekend is. De strengste verliesnormen (MINAS) voor droge zandgronden worden in dit bedrijf gehaald. Dit geldt ook voor de normen die genoemd staan in het MJPG-2000. Voor de onkruidbestrijding blijken daarvoor een beperkt aantal uren handwieden noodzakelijk. Een N<sub>min</sub> in november van 45 kg N per ha voor zandgrond als afgeleide van de EU-norm van 50 mg nitraat voor grondwater wordt echter ver overschreden. De streefwaarden voor emissie van pesticiden naar milieu (BRI) en de schaderisico's van pesticiden (MBP) willen de risico's voor emissie en milieuschade zoveel mogelijk uitsluiten. Ook deze worden nog niet gehaald.

De Pw ligt zeer hoog. Ondanks een negatief fosfaatoverschot daalt de Pw nauwelijks. De streef-Pw zal niet op korte termijn gerealiseerd kunnen worden. Het K-getal ligt in de buurt van het streeftraject. Wanneer de cirkel gevuld is, ontstaat een rendabel bedrijf met een zeer lage milieubelasting. Dit zal nog veel onderzoeksinspanning vragen.

## INLEIDING

Het bedrijfssystemenonderzoek (BSO) voor de vollegrondsgroente op PAV-ZON locatie Meterik wordt in zijn huidige opzet sinds 1997 uitgevoerd. In het geïntegreerde systeem zijn vijf voor het gebied (zandgronden in Zuidoost-Nederland) kenmerkende bedrijfstypen

opgenomen (tabel 1). Er is uitgegaan van een driejarig teeltplan. Bij de ontwikkeling van een geïntegreerd bedrijfssysteem staat een vijftal hoofdthema's (doelen) centraal: voldoende continuïteit van het bedrijf, voldoende hoge kwaliteitsproductie, een schoon milieu, duurzaam beheer van productiemiddelen en aandacht voor natuur en landschap. Kortom een bedrijfssysteem dat duurzaam is en waarin een goede balans bestaat tussen economische en milieudoelen. De resultaten van het

Figuur 1.  
Overzicht van de resultaten van het prei-aardbei bedrijf 1997-1999.



Tabel 1.  
Vruchtwisseling BSO-Meterik, geïntegreerd systeem.

bedrijfstype jaar	A	B	C	D	E
1	prei	prei	prei	prei	prei
2	knolvenkel	Ch.kool	kropsla	kropsla	kropsla
3	aardbei	aardbei	knolvenkel	Ch.kool	bospeen



Tabel 2.

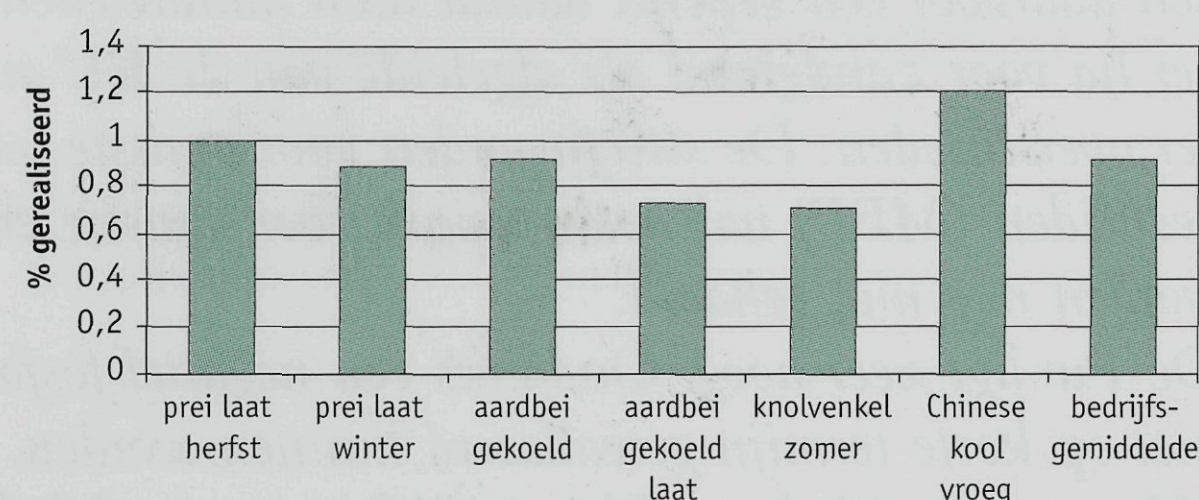
Kwaliteitsproductieparameters, streefwaarden en behaald resultaat per gewas en teeltactiviteit.

gewas	dimensie	1. kwantiteit		dimensie	2. kwaliteit	
		streefwaarde	behaald		streefwaarde	behaald
prei laat herfst	ton/ha	35	35,0	% klasse I	80	39
prei laat winter	ton/ha	30	26,4	% klasse I	80	57
aardbei gekoeld	ton/ha	20	18,5	% klasse I	90	85
aardbei gekoeld l.	ton/ha	15	10,9	% klasse I	90	75
knolvenkel zomer	ton/ha	20	14,1	% klasse I	100	100
Ch.kool vroeg	ton/ha	32	38,8	% klasse I	100	100

onderzoek worden besproken volgens de methodiek zoals in voorgaand artikel weergegeven staat. Voor de behandeling van de resultaten op basis van de beschreven methodiek zijn de bedrijfstypen met dezelfde hoofdgewassen samengevoegd: A en B voor het prei-

Figuur 2.

Gewasopbrengsten uitgedrukt in percentage van de streefopbrengst.



aardbeibedrijf en C, D en E voor het prei-kropslabedrijf. Per gewas zijn meerdere teeltactiviteiten mogelijk. De verschillende teeltactiviteiten zijn verdeeld over de vijf bedrijfstypen. Hierdoor kan bij de bespreking van de resultaten een onvolledigbeeld ontstaan van de (on)mogelijkheden van een gewas. Indien nodig worden de resultaten van het andere bedrijf vermeld.

## KWALITEITSPRODUCTIE

Voor de kwantiteit en kwaliteit van de productie zijn doelen gesteld, die gebaseerd zijn op goede landbouwpraktijk (tabel 2). In het prei-aardbeibedrijf worden de productiedoelstellingen voor ruim 90% gehaald, wat overeenkomt met de gemiddelde landbouwpraktijk. Op gewasniveau is er een aantal tekortkomingen ten opzichte van de streefopbrengsten. Zo heeft het ongunstige weer van 1998 (zeer nat) bij de meeste gewassen in meer of mindere mate geleid tot een lagere opbrengst. Relatief gezien scoort de late aardbeienteelt laag. Deze wordt in het BSO vrij laat geplant (eerste week juli). De kans dat het gewas in een ongunstige periode terecht-

*Trips in prei: bestrijding vraagt nog een hoge inzet van insecticiden.*

Tabel 3.

Nutriënten; resultaten op bedrijfsniveau.

maatstaf		dimensie	streefwaarde	behaald
3	N-min november	kg/ha (0-100 cm)	45	102
4	N-uitspoeling	mg NO <sub>3</sub> - / liter	50	niet getest
5	stikstofoverschot	kg/ha	60	78
6	kalioverschot	kg/ha	40	28
7	fosfaatoverschot	kg/ha	20	-16



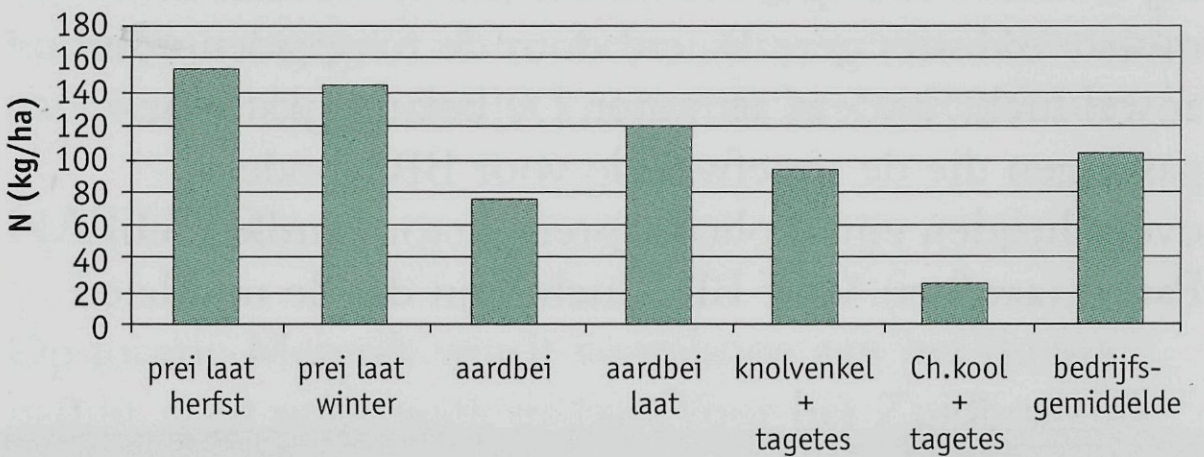
komt is daardoor groot. Ook de zomerteelt van knolvenkel scoort laag. De vochtvoorziening bij dit daarvoor gevoelige gewas is niet altijd optimaal geweest. Echter de opbrengst van de vroege en de herfstteelt van knolvenkel (prei-kropslabedrijf) kwamen redelijk in de buurt (88%) van de streefopbrengst (figuur 2).

Voor wat betreft de kwaliteit zijn er met name problemen bij de teelt van prei. Dit werd veroorzaakt door een onvoldoende beheersing van het tripsprobleem en de aanwezigheid van groeivlekken (1999). Mogelijke oplossingen zijn zaadcoating en geleide bestrijding door middel van vangplaten. Ook bij de teelt van aardbei, met name de late teelt blijft de kwaliteit achter. De oorzaak ligt hier vooral in 1998 met een natte zomer waardoor nogal wat vruchtrot en waterschade op de vruchten ontstond.

### SCHOON MILIEU, NUTRIËNTEN

De Nmin november op bedrijfsniveau bedraagt 102 kg per ha in de laag 0-100 cm (tabel 3). Dit is de gemiddelde waarde van het jaar 1997 en 1999. Door de extreme regenval in 1998 was de Nmin november in dat jaar zeer laag: 29. Het jaar 1998 opnemen in het gemiddelde bij dit beperkt aantal jaren zou een te gunstige waarde laten zien . De Nmin november van het 1:3 systeem in de voorgaande onderzoeksperiode ('91-'96) lag ook op dit niveau, namelijk 103 kg. Op gewasniveau blijken er verschillen te zijn (figuur 3). Daarbij is het wel of niet kunnen telen van een groenbemester van doorslaggevende betekenis.

Figuur 3.  
Nmin in november per gewas.



De norm van 45 kg N per ha (zandgrond) in de laag 0-100 cm in november wordt in dit bedrijf ruimschoots overschreden. Het werkelijk stikstofoverschot voldoet

Tabel 4.  
Mineralenbalansen N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en K<sub>2</sub>O.

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
aanvoer dierlijke mest	0	0	0
aanvoer kunstmest	145	7	109
aanvoer overig (stro)	19	5	50
aanvoer totaal	164	12	159
afvoer	86	28	131
overschot	78	-16	28

echter redelijk aan de norm (MINAS-eindnorm). Deze wordt met 18 kg per ha overschreden. Wanneer de N-aanvoer via stro (aardbeienteelt) niet meegerekend wordt, komt het N-overschot uit op de streefwaarde van 60 kg N per ha. Door de N-bemesting afhankelijk te stellen van de Nmin voorraden gedurende de teelt, kan ingespeeld worden op actuele situaties. Hiervoor wordt veel gebruik gemaakt van NBS (tabel 4) Indien gerekend wordt met de forfaitaire afvoer volgens MINAS van 165 kg N per ha en stro niet als aanvoerpost geldt dan bedraagt het N-overschot -20 kg per ha. Het niveau van het N-overschot geeft geen aanleiding tot verandering van de N-bemestingsstrategie. Het is echter bekend dat de Nmin november een betere relatie heeft met de daadwerkelijke uitspoeling van stikstof dan het N-overschot. Aanpassing is dus nodig. Hierbij wordt gedacht aan andere bemestingsmethodieken (o.a. fertigatie) en meer inzet van groenbemers. Het kali- en fosfaatoverschot voldoen ruimschoots aan de streefwaarden. Vanwege de te hoge Pw-toestand op locatie Meterik wordt geen of nauwelijks fosfaat aangevoerd. Er wordt dus ook geen gebruik gemaakt van organische mest in het geïntegreerde systeem. Een kleine hoeveelheid fosfaat wordt aangevoerd vanwege het gebruik van de slow-release meststof Agroblen in de aardbeienteelt.

### SCHOON MILIEU, PESTICIDEN

Bij de ontwikkeling van geïntegreerde systemen is in eerste instantie met name gewerkt aan het terugdringen van het volume van de inzet van middelen. Vrij recent wordt er echter steeds meer aandacht besteed aan emis-

Tabel 5.  
Pesticiden; resultaten op bedrijfsniveau.

maatstaf		dimensie	streefwaarde	behaald
8	actieve stof	kg/ha	4,5	3,9
9a	MBP-waterleven	% toepassingen > 10	0	37
9b	MBP-bodemleven	% toepassingen > 100	0	13
10a	BRI-lucht	kg actieve stof	0,5	1,12
10b	BRI-bodem	kg dagen per ha	60	314
10c	BRI-grondwater	ppm	0,1	0,43



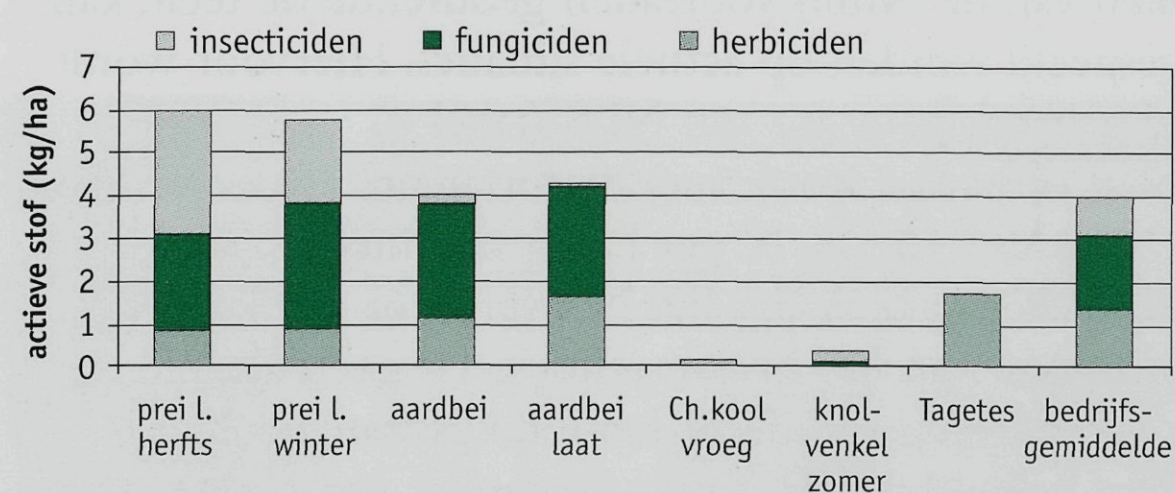
sie en schaderisico's die het gebruik van pesticiden met zich mee brengen. De toepassing van pesticiden is op drie manieren te karakteriseren:

1. gebruik van pesticiden (verbruikte hoeveelheid actieve stof);
2. emissie naar milieu: bodem lucht en grondwater (Blootstellings Risico Index);
3. schaderisico voor levende organismen (Milieu Belasting Punten).

In tabel 5 worden de resultaten op bedrijfsniveau weergegeven. De streefwaarde van de inzet van actieve stof wordt ruimschoots gehaald. Deze streefwaarde is opgebouwd uit technisch haalbare streefwaarden per gewas en ligt vaak lager dan de MJPG-normen voor het jaar 2000. Desondanks worden zowel bij de milieubelasting (MBP) als bij de blootstellingsrisico-index (BRI) de streefwaarden niet bereikt.

Figuur 4.

Inzet pesticiden per type en per gewas.



Per gewas zijn er grote verschillen te zien in actieve-stofinzet (figuur 4). De inzet is het hoogst in prei gevolgd door aardbei. Daarbij spelen de fungiciden een belangrijke rol. In prei blijven deze onder de gestelde streefwaarde, echter bij aardbei worden deze met 0,3 kg actieve stof overschreden. Toepassing van een geleide bestrijdingssysteem voor Botrytis kan hierin mogelijk verbetering brengen.

*Voldoende ruime rijafstand in prei om naast volvelds-LDS mechanische technieken mogelijk te maken.*

De streefwaarde voor insecticiden bij prei, die 0,7 kg actieve stof bedraagt, wordt fors overschreden. Een reductie (echter beperkt) is mogelijk door zaadcoating (nog geen toelating) en geleide bestrijding op basis van vangplaten.

De inzet van herbiciden neemt op bedrijfsniveau sterk toe door de teelt van Tagetes. Deze wordt ingezet wanneer de *Pratylenchus penetrans*-populatie te hoog is voor de teelt van aardbei. Exclusief Tagetes bedraagt de inzet op bedrijfsniveau namelijk 0,8 kg actieve stof. Het gestelde doel op gewasniveau voor herbiciden wordt alleen bij de late teelt van aardbei licht overschreden. Om de streefwaarden voor BRI en MBP te behalen zal het noodzakelijk zijn om nog kritischer te gaan kijken naar de verschillende toepassingen. Hierbij valt te denken aan: niet-chemische alternatieven, verder verlagen van de actieve stofinzet in combinatie met een gerichte middelenkeuze en emissiebeperkende maatregelen en technieken.

Kijkend naar MBP-waterleven, waarbij de waarde niet hoger mag zijn dan 10, blijken 37% van de toepassingen niet te voldoen aan de streefwaarde. Hierbij is uitgegaan van een teeltvrije zone waarbij een standaard driftpercentage van 1,2 bij volveldtoepassing en 0,6 bij rijentoe-passing geldt. Verder is aangenomen dat er een watervoe-rende sloot aanwezig is. Een zestal middelen zijn hier-voor verantwoordelijk. Eupareen (prei, aardbei); Actor (aardbei) en Pirimor (aardbei, knolvenkel en Chinese kool) zijn de drie belangrijkste middelen. Bij de MBP-bodemleven, maximale MBP-waarde 100, voldoen 13% van de toepassingen niet aan de streefwaarde. De middelen Folicur (prei), Actor (aardbei) en Pirimor (aardbei, knolvenkel en Chinese kool) zijn hiervoor verantwoordelijk.

Bij de blootstellingsrisico-index (BRI) worden de meeste emissies gerealiseerd door de fungiciden voor zowel lucht, bodem als water. De belangrijkste toe-passingen die de streefwaarde voor BRI-bodem overschrijden zijn: Folicur (prei), Actor (aardbei) en Paraat (aardbei). Voor BRI-lucht zijn dat de middelen





Tabel 6.

Overzicht meest kritische toepassingen met mogelijke alternatieven.

middel	alternatief
Eupareen (prei, aardbei)	prei: -rassenkeuze (beperkte mogelijkheden) -bodembedekking -geleide bestrijding (waarschuwingssysteem) aardbei: -middelenkeuze (beperking afwisseling) -geleide bestrijding (waarschuwingssysteem)
Actor (aardbei)	-mechanische bestijding -Roundup (meer actieve stof per toepassing)
Pirimor (aardbei, knolvenkel, Ch.kool)	?
Folicur (prei)	-rassenkeuze (beperkte mogelijkheden) -ongestoorde groei bevorderen
PrevicurN (prei)	-rassenkeuze (beperkt) -bodembedekking -geleide bestrijding (waarschuwingssysteem)
Goltix (tagetes)	-mechanische onkruidbestrijding inclusief wiewerk
Scala (aardbei)	-middelenkeuze (beperking afwisseling) -geleide bestrijding (waarschuwingssysteem) -kort voor de oogst geen alternatief (veiligheidstermijn)
Paraat (aardbei)	-streng selectie op plantenveld (risico)

PrevicurN (prei), Goltix (Tagetes) en Scala (aardbei). Voor BRI-grondwater is dit het middel Folicur (prei).

In tabel 6 worden voor de hiervoor genoemde kritische middelen mogelijke alternatieven aangegeven. Deze alternatieven hebben mogelijk economische consequenties.

## NATUUR

Op locatie Meterik wordt vooralsnog aan het thema natuur geen onderzoek gedaan. Voor het Zuidoostelijk zandgebied wordt dit binnen het bedrijfssystemen onderzoek voor de akkerbouw op locatie Vredepeel uitgevoerd.

## DUURZAAM BEHEER PRODUCTIEMIDDELEN, BODEM

In het Zuidoostelijk zandgebied wordt op de meeste bedrijven organische mest ingezet. Vanwege de te hoge Pw op locatie Meterik werd geen organische mest

aangevoerd op het geïntegreerde bedrijf. Aan het begin van de onderzoeksperiode (1990) lag de Pw gemiddeld op 127. In bijna 10 jaar tijd is de Pw slechts 10 punten gedaald, terwijl er nauwelijks fosfaat aangevoerd is: 10 kg per ha per jaar in de periode 1991-1996 en 7 kg per ha per jaar in de periode 1997-1999. Het streeftraject: Pw 20-30 zal niet op korte termijn behaald kunnen worden (tabel 7).

Door gebruik te maken van stro, aanvoer 50 kg K<sub>2</sub>O per ha op bedrijfsniveau, en de inzet van kalisalpeteer in de teelt van aardbei werd meer kali aangevoerd dan volgens evenwichtsbemesting noodzakelijk is. Hierdoor daalde het K-getal niet tot in het streeftraject. In 1996, 1997 en 1998 bedroeg het K-getal respectievelijk 21, 22 en 22. Een zorgvuldige keuze van meststoffen kan hierin een oplossing bieden.

De organischestofbalans is in evenwicht. Een groot deel van de aanvoer wordt gerealiseerd door het stro, die in de aardbeienteelt gebruikt wordt.

Tabel 7.

Duurzaam beheer productiemiddelen, bodem.

	maatstaf	dimensie	streefwaarde	behaald
15	P-bodemreserve	Pw	20-30	113
16	K-bodemreserve	K-getal	11-19	22
17	organischestofbalans		>1	1,1



Tabel 8.  
Resultaten van het thema kwaliteitsproductie.

	maatstaf	dimensie	streefwaarde	behaald
18	netto overschot	hfl	>0	niet getest
19	benutting eigen arbeid	%	90	niet getest
20	uren handwieden	uren/ha	<10	11

## CONTINUÏTEIT BEDRIJFSVOERING

De maatstaven netto-bedrijfsresultaat en benutting eigen arbeid, die bij het thema continuïteit bedrijfsvoering horen, zijn nog niet uitgewerkt. Dit zal uitgevoerd worden wanneer de onderzoeksperiode van vier jaar (1997-2000) afgesloten is. Het niveau van de fysieke opbrengsten heeft een grote invloed op de continuïteit van het bedrijf. De resultaten van het thema kwaliteitsproductie zegt daarom iets over dit thema (tabel 8).

Over de maatstaf 'aantal uren handwieden' kan wel iets gezegd worden. Door de zorgvuldige en tijdige uitvoering van lage doseringstechnieken en de grote slagingskansen van mechanische onkruidbestrijdings-technieken

*Fertigatie in aardbei als mogelijke oplossing om mineraalverliezen te beperken.*

op zandgrond blijft het aantal uren handwieden beperkt. De streefwaarde van gemiddeld 10 uur per ha wordt maar met 1 uur overschreden.

## TESTEN EN VERBETEREN;VERNIEUWINGEN IN HET ONDERZOEK

Uit voorgaande beschrijving blijkt dat er bij een aantal thema's nog tekortkomingen zijn. Ondanks zeer gerichte en zorgvuldige inzet van bemestingstechnieken blijkt dat de N<sub>min</sub> in november veel te hoog ligt en er dus uitspoeling van stikstof plaats kan vinden. In de komende onderzoeksperiode zal ook daadwerkelijk de stikstofuitspoeling gemeten gaan worden. Bij de inzet van gewasbeschermingsmiddelen wordt een enorme reductie in volume bereikt maar blijkt de milieubelasting en emissie van de nog toegepaste middelen de streefwaarde te overschrijden. Dit vraagt nog veel aandacht.





# Schermen belangrijk voor bereiken driftnorm 2002

ing. D.A. van der Schans, PAV-Lelystad

De eisen aan de uitstoot van bestrijdingsmiddelen zijn in zeer lage concentraties al zijn steeds vaker bestrijdingsmiddelen te vinden in oppervlaktewater. Het ontwerp Lozingenbesluit noemt een aantal maatregelen om drift naar het oppervlaktewater te beperken. Het toepassen van vanggewassen voldoen. Daardoor is aanscherping van de PAV de invloed van vanggewassen op drij

in ARTIK alleen  
dit art. in Akkerbouw

2000/1

pag. 9-11

zeel bestrijdings-  
tewater. Ook  
nkwater. Het  
ter drastisch in  
2002 te  
lerzocht het

## DRIFTNORMEN

Het doel is om na 2002 90% minder druppeldrift te hebben dan de drift die optreedt door de gangbare praktijk. Als norm voor de maximaal toelaatbare druppeldrift gaat dan 0,5% gelden. Met de maatregelen die nu in het Lozingenbesluit worden voorgesteld blijft de kans op een te hoog driftpercentage naar de sloot groot. Dit betekent dat in 2002 de maatregelen zullen worden aangescherpt. Een voor de hand liggende maatregel is een verbreding van de verplichte spuitvrije strook langs watergangen. De praktijk kan hieraan ontkomen door samen met het onderzoek, goed onderbouwde alternatieven naar voren te brengen. Het Lozingenbesluit laat ruimte voor nieuwe technologie en werkwijzen. Uit PAV-metingen blijkt dat de teelt van vanggewassen een grote bijdrage levert aan het terugdringen van drift.

## DRIFTBEPERKENDE MAATREGELEN

Drift van spuitnevel en verdamping zijn belangrijke emissiebronnen. Door spuitdoppen te gebruiken die minder fijne druppels afgeven, kan drift sterk worden beperkt. Ook het gebruik van kantdoppen en het spuiten met een boomhoogte van maximaal 50 cm beperken de drift aanzienlijk. Metingen en berekeningen met driftmodellen wijzen

en met een  
percentage naar  
brongen. Dit is  
n een half procent  
te bereiken. De spuitvrije zone zou daartoe nog aanzienlijk breder moeten worden. Maatregelen als het spuiten met overkapte spuiten of het plaatsen van schermen langs de sloot vragen grote investeringen. Natuurlijke schermen lijken even effectief en zijn goedkoper.

## SPUITOMSTANDIGHEDEN

In het onderzoek is uitgegaan van een standaard spuittechniek met een boomhoogte van 50 cm en een spleetdop met een middelfijne druppel (TeeJet XR11003 bij 250 liter/ha), gespoten boven kale grond en gras van circa 15 cm hoogte. De windrichting was steeds ongeveer haaks op de rijrichting van de spuit. De tolerantie met de haakse hoek bedroeg 30° naar beide zijden. Metingen waarbij de tolerantie werd overschreden, zijn als missende waarde meegerekend. De windsnelheid moest tussen de 1 en 5 m per seconde liggen.

Tijdens de metingen werd een weerpaal opgesteld. Deze weerpaal registreerde elke 10 seconden globale straling, percentage relatieve luchtvochtigheid, temperatuur op 150 cm boven maaiveld en windrichting en

*Bladrammenas als vanggewas geeft slechts gedurende een korte periode bescherming tegen drift. Vooral geschikt bij herbicidetoepassingen in het voorjaar.*

